

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 6月21日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-188179

出 願 人
Applicant(s):

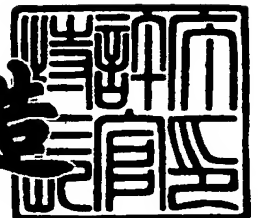
セイコーエプソン株式会社



2001年12月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3110417

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0084890

【提出日】 平成13年 6月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 飯島 千代明

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する上基板と下基板との間に挟持された液晶層と

光を透過する光透過領域と前記上基板側から入射する光を反射する光反射領域とを有して前記下基板の内面側に設けられた半透過反射層と、

前記半透過反射層よりも上側に設けられ、表示領域を構成する各画素に対応して異なる色の複数の色素層が配列されたカラーフィルタと、

前記下基板の外面側に設けられた照明装置とを有し、

透過モードと反射モードとの切替により表示を行う半透過反射型の液晶表示装置であって、

前記光透過領域と平面的に重なる領域の全体と、前記光反射領域と平面的に重なる領域とに前記各色素層が形成され、且つ少なくとも 1 つの色の前記色素層は前記光反射領域と平面的に重なる領域の一部にしか形成されず、

前記各色素層が形成された色素層形成領域の面積が、前記異なる色の複数の色素層のうち少なくとも 1 つの色の色素層と、他の色の色素層とで異なるように形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記色素層は、赤色層と緑色層と青色層とからなり、

前記色素形成領域の面積は、赤色層および青色層より緑色層の方が小さくなるように設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記色素層形成領域と前記色素層が設けられていない領域との段差を平坦化する透明膜が設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記半透過反射層が窓状に開口されることにより、前記光透過領域が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記下基板の内面側には、帯状の透明電極が設けられ、前記透明電極のパターンの幅が、前記半透過反射層のパターンの幅よりも大き

く形成されることにより、前記半透過反射層に帯状の前記光透過領域が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記半透過反射層がアルミニウムもしくはアルミニウム合金からなるものであり、前記色素層が青色層を含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記半透過反射層が銀もしくは銀合金からなるものであり、前記色素層が赤色層と青色層とを含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられているとともに青色層が大きくなるように設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記カラーフィルタの色特性が、前記色素層形成領域の面積を変化させることにより調整されたものであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に、反射モード時にも透過モード時にも発色がよく、視認性の高いカラーの表示ができる半透過反射型の液晶表示装置およびこれを備えた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

反射型の液晶表示装置は、バックライト等の光源を持たないために消費電力が小さいという利点を有するものであり、従来から、種々の携帯型電子機器などの付随的な表示部などに多用されている。ところが、反射型の液晶表示装置は、自然光や照明光などの外光を利用して表示するため、暗い場所では表示を視認する

ことが難しいという欠点があった。

そこで、明るい場所では通常の反射型の液晶表示装置と同様に外光を利用し、暗い場所ではバックライトなどの内部の光源を利用して表示を視認可能にした液晶表示装置が提案されている。つまり、この液晶表示装置は、反射型と透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射モードまたは透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示が行えるようにしたものである。以下、本明細書では、この種の液晶表示装置のことを「半透過反射型液晶表示装置」という。

【0003】

また、近年、携帯型電子機器やOA機器などの発展に伴って、液晶表示のカラー化が要求されるようになり、上述した半透過反射型液晶表示装置が備えられるような電子機器においても、カラー化が要求される場合が多くなってきている。この要求に対応するカラーの半透過反射型液晶表示装置としては、カラーフィルタを備えた半透過反射型液晶表示装置が提案されている。このようなカラーの半透過反射型液晶表示装置では、反射モード時に液晶表示装置に入射した外光は、カラーフィルタを透過してから、反射板によって反射されて、再びカラーフィルタを透過するようになっている。また、透過モード時には、バックライトからの光がカラーフィルタを透過するようになっている。また、反射モード時にも透過モード時にも同じカラーフィルタが使用される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このようなカラーの半透過反射型液晶表示装置においては、上述したように、反射モード時には2回、透過モード時には1回カラーフィルタを透過することにより、カラー表示が得られるようになっている。

このため、例えば、カラーフィルタを2回透過する反射モード時の表示を重視して淡い色のカラーフィルタを備えたものとした場合には、カラーフィルタを1回しか透過しない透過モード時に発色のよい表示を得ることは困難である。しかしながら、この問題を解決するために、カラーフィルタを1回透過する透過モード時の表示を重視して濃い色のカラーフィルタを備えたものとした場合には、カ

ラーフィルタを2回透過する反射モード時の表示が暗くなってしまうため、十分な視認性が得られなくなってしまう。このように、従来のカラーの半透過反射型液晶表示装置では、反射モード時にも透過モード時にも、同様に発色がよく、視認性の高い表示を得ることは困難であった。

【0005】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、反射モードと透過モードとを備えるカラーの半透過反射型液晶表示装置において、反射モード時にも透過モード時にも、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、上記の優れた視認性を有する液晶表示装置を備えた電子機器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

本発明の液晶表示装置は、互いに対向する上基板と下基板との間に挟持された液晶層と、前記下基板の内面側に設けられ、光を透過する光透過領域と前記上基板側から入射する光を反射する光反射領域とを有する半透過反射層と、前記半透過反射層よりも上側に設けられ、表示領域を構成する各画素に対応して異なる色の複数の色素層が配列されたカラーフィルタと、前記下基板の外面側に設けられた照明装置とを有し、透過モードと反射モードとの切替により表示を行う半透過反射型の液晶表示装置であって、前記光透過領域と平面的に重なる領域の全体と、前記光反射領域と平面的に重なる領域とに前記各色素層が形成され、且つ少なくとも1つの色の前記色素層は前記光反射領域と平面的に重なる領域の一部にしか形成されず、前記各色素層が形成された色素層形成領域の面積が、前記異なる色の複数の色素層のうち少なくとも1つの色の色素層と、他の色の色素層とで異なるように形成されていることを特徴とする。

【0007】

このような液晶表示装置は、光透過領域と平面的に重なる領域の全体と、光反射領域と平面的に重なる領域の一部を除く領域とに各色素層が形成されたもので

あり、各色素層が形成された色素層形成領域と、前記光反射領域と平面的に重なる領域の一部に各色素層が設けられていない領域（以下、「色素層非形成領域」という。）とがあるので、反射モード時に液晶表示装置に入射した外光のうちの一部は、色素層非形成領域を透過することになり、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光は、色素層非形成領域を透過する着色されない光と色素層形成領域を透過する着色された光とを合わせた光となる。一方、透過モード時にバックライトから入射して光透過領域を透過した光は、全て色素層形成領域を透過することになり、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光は、全て着色された光となる。このことにより、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

【0008】

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

しかも、本発明の液晶表示装置では、前記色素層形成領域の面積が、各色素層のうち少なくとも1つの色の色素層と、他の色の色素層とで異なるように形成されているので、カラーフィルタの色特性を、色素層形成領域の面積を変化させることにより調整することができ、色再現性を向上させることができるため、優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0009】

また、上記の液晶表示装置においては、前記色素層は、赤色層と緑色層と青色層とからなり、前記色素形成領域の面積は、赤色層および青色層より緑色層の方が小さくなるように設けられていることが望ましい。

このような液晶表示装置とすることで、色素層が、赤色層と緑色層と青色層とからなる場合に、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0010】

また、上記の液晶表示装置においては、前記色素層形成領域と前記色素層が設けられていない領域との段差を平坦化する透明膜が設けられていることが望ましい。

このような液晶表示装置とすることで、色素層形成領域と色素層が設けられていない領域との段差により、セルギャップにばらつきが生じて表示むらが発生するなど、色素層形成領域と色素層が設けられていない領域との段差に起因する悪影響が発生しないものとすることができ、液晶表示装置の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 1 1 】

上記の液晶表示装置においては、前記半透過反射層が窓状に開口されることにより、前記光透過領域を形成することができる。

また、上記の液晶表示装置においては、前記下基板の内面側に、帯状の透明電極が設けられ、前記透明電極のパターンの幅が、前記半透過反射層のパターンの幅よりも大きく形成されることにより、前記半透過反射層に帯状の前記光透過領域が形成されているものとしてもよい。

【 0 0 1 2 】

上記の液晶表示装置においては、前記半透過反射層がアルミニウムもしくはアルミニウム合金からなるものであり、前記色素層が青色層を含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けられていることが望ましい。

このような液晶表示装置は、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けられているので、半透過反射層がアルミニウムからなるものであることにより、半透過反射層によって反射した光が青色に着色されても、カラーフィルタを2回透過することによって補正されるので、色再現性に優れ、高い表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【 0 0 1 3 】

また、上記の液晶表示装置においては、前記半透過反射層が銀もしくは銀合金からなるものであり、前記色素層が赤色層と青色層とを含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられていると

ともに青色層が大きくなるように設けられていることが望ましい。

このような液晶表示装置は、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられているとともに青色層が大きくなるように設けられているので、半透過反射層が銀からなるものであることにより、半透過反射層によって反射した光が黄色に着色されても、カラーフィルタを2回透過することによって補正されるので、色再現性に優れ、高い表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0014】

また、上記の液晶表示装置においては、前記カラーフィルタの色特性が、前記色素層形成領域の面積を変化させることにより調整されたものであることが望ましい。

このような液晶表示装置は、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができるとともに、色再現性を向上させることができる。その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができ、色再現性に優れたカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0015】

上記の目的を達成するために、本発明の電子機器は、上記のいずれかの液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

このような電子機器とすることで、優れた視認性を有する液晶表示装置を備えた電子機器とすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

（第1の実施形態：液晶表示装置）

図1は、本発明の液晶表示装置の一例を示した図であり、カラーフィルタが下基板の内面側に設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。また、図2は、図1に示した液晶

表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと遮光膜のみを示した図であり、図 2 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図 2 (B) は、図 2 (A) に示す A - A' 線に沿う断面図である。

なお、以下の図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

【0017】

図 1 に示した液晶表示装置は、液晶パネル 1 と、この液晶パネル 1 の後面側（下基板 2 の外面側）に配設されたバックライト（照明装置） 5 とを備えて概略構成されている。

また、液晶パネル 1 は、対向配置された下基板 2 と上基板 3 とに挟まれた空間に、STN (Super Twisted Nematic) 液晶などからなる液晶層 4 が挟持されて概略構成されている。

【0018】

下基板 2 は、ガラスや樹脂などからなるものであり、下基板 2 の内面側には、半透過反射層 6 が設けられ、半透過反射層 6 の上側には、カラーフィルタ 10 が積層され、カラーフィルタ 10 を構成する各色素層 11 R、11 G、11 B 間には、黒色樹脂材料などからなる遮光膜 41 が設けられている。また、カラーフィルタ 10 の上には、カラーフィルタ 10 によって形成された凹凸を平坦化するための透明な平坦化膜 12 が積層されている。さらに、平坦化膜 12 上には、インジウム錫酸化物 (Indium Tin Oxide, 以下、「ITO」と略記する。) 等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極 (セグメント電極) 8 が紙面垂直方向に延在し、透明電極 8 の上側には、透明電極 8 を覆うようにポリイミド等からなる配向膜 9 が設けられている。

また、下基板 2 の外面側には、1/4 波長板 18 と、下偏光板 14 と、反射偏光子 19 とが設けられている。

【0019】

一方、上基板 3 は、ガラスや樹脂などからなるものであり、上基板 3 の内面側には、ITO 等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極 (コモン電極) 7

が、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と直交する方向（図示横方向）に延在し、透明電極 7 の下側には、透明電極 7 を覆うようにポリイミド等からなる配向膜 1 5 が設けられている。

また、上基板 3 の外面側には、前方散乱板 1 6 と、位相差板 1 7 と、上偏光板 1 3 とが、この順に上基板 3 上に積層されて設けられている。

【 0 0 2 0 】

また、バックライト 5 の下面側（液晶パネル 1 と反対側）には、反射板 5 1 が設けられている。

【 0 0 2 1 】

次に、図 1 に示した液晶表示装置における半透過反射層 6 とカラーフィルタ 1 0 との平面的な重なり合いを説明する。

半透過反射層 6 は、アルミニウム等の反射率の高い金属膜からなるものであり、図 2 に示すように、金属膜を窓状に開口することにより形成され、バックライト 5 から出射された光や上基板 3 側から入射する光を透過する光透過領域 6 a と、上基板 3 側から入射する光を反射する光反射領域 6 b とを各画素毎に有している。

【 0 0 2 2 】

一方、カラーフィルタ 1 0 は、表示領域を構成する各画素に対応して設けられ、上述した上基板 3 に設けられている透明電極 7 と直交するように、赤色層 1 1 R と緑色層 1 1 G と青色層 1 1 B とが紙面垂直方向に延在し、赤色層 1 1 R、緑色層 1 1 G、青色層 1 1 B の順番に繰り返し配列された色素層 1 1 を有するものである。

【 0 0 2 3 】

各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B は、図 2 に示すように、半透過反射層 6 の光透過領域 6 a と平面的に重なる領域の全体と、各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B を窓状に開口することにより、半透過反射層 6 の光反射領域 6 b と平面的に重なる領域の一部を除いた領域とに設けられている。このことにより、カラーフィルタ 1 0 には、各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B が設けられている色素層形成領域と、光反射領域 6 b と平面的に重なる領域の一部であり、各色素層 1 1 R、1 1

G、11Bが設けられていない領域である色素層非形成領域11D、11E、11Fとが存在している。また、この液晶表示装置においては、色素層形成領域の面積、すなわち各色素層11R、11G、11Bの面積は、赤色層11R、青色層11B、緑色層11Gの順で小さくなるように設けられている。

【0024】

このような液晶表示装置では、図1に示すように、反射モード時に上基板3側から液晶表示装置に入射した外光30aは、カラーフィルタ10を透過し、半透過反射層6の光反射領域6bによって反射され、再びカラーフィルタ10を透過して、上基板3側から外部に向かって出射される。反射モード時に上基板3側から液晶表示装置に入射した外光30bは、カラーフィルタ10を通過せずに光反射領域6bによって反射され、上基板3側から外部に向かって出射される。反射モード時に上基板3側から液晶表示装置に入射した外光30cは、光透過領域6aを通過するため、反射光とはならない。

つまり反射光には、各色素層11R、11G、11Bを透過する光30aと色素層非形成領域11D、11E、11Fを透過する光30bとがあり、各色素層11R、11G、11Bを透過した光30aのみが着色され、色素層非形成領域11D、11E、11Fを透過した光30bは着色されない。

【0025】

したがって、反射モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光は、各色素層11R、11G、11Bを透過した着色された光30aと色素層非形成領域11D、11E、11Fを透過した着色されない光30bとを合わせた光となる。

【0026】

また、透過モード時にバックライト5から液晶表示装置に入射した光50aは、光透過領域6aを透過し、カラーフィルタ10の色素層11を透過して着色される。また、透過モード時にバックライト5から液晶表示装置に入射した光50bは、半透過反射層6により遮光される。

したがって、透過モード時に上基板3側から外部に向かって出射される光は、カラーフィルタ10の色素層11を1回透過した着色された光50aとなる。

【 0 0 2 7 】

このような液晶表示装置は、光反射領域 6 b と平面的に重なる領域の一部に色素層非形成領域 1 1 D、1 1 E、1 1 Fがあるので、上述したように、反射モード時に得られる光は、色素層非形成領域 1 1 D、1 1 E、1 1 Fを透過した着色されない光 3 0 b と色素層 1 1 を透過した着色された光 3 0 a とを合わせた光となる。一方、透過モード時に得られる光は、色素層 1 1 を透過する着色された光 5 0 a のみとなる。

【 0 0 2 8 】

このことにより、反射モード時にカラーフィルタ 1 0 を 2 回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタ 1 0 を 1 回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、明るく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。しかも、図 1 に示した液晶表示装置においては、前記色素層 1 1 は、赤色層 1 1 R と緑色層 1 1 G と青色層 1 1 B とからなり、各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B の面積は、赤色層 1 1 R、青色層 1 1 B、緑色層 1 1 G の順で小さくなるように設けられ、カラーフィルタ 1 0 の色特性を、各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B の面積を変化させて調整することにより、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【 0 0 2 9 】

また、図 1 に示した液晶表示装置においては、各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B が設けられている領域と色素層非形成領域 1 1 D、1 1 E、1 1 F との段差を平坦化する透明膜 1 2 が設けられているので、各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B が設けられている領域と色素層非形成領域 1 1 D、1 1 E、1 1 F との段差に起因する悪影響が発生しないものとすることができ、液晶表示装置の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 0 】

また、厚みを薄くした金属膜にて作成した半透過反射層は、光の反射、透過以外に、光の吸収を持つのに対し、図 1 に示した液晶表示装置は、半透過反射層 6

が窓状に開口されることにより、光透過領域 6 a が形成されたものであるので、光の吸収を持たず、反射率、透過率を高くすることが出来る。

【 0 0 3 1 】

(第 2 の実施形態：液晶表示装置)

第 2 の実施形態において、液晶表示装置の全体構成は、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同様であるため、詳細な説明は省略する。

また、第 2 の実施形態の液晶表示装置が、第 1 の実施形態の液晶表示装置と異なるところは、半透過反射層およびカラーフィルタの形状のみであるので、半透過反射層およびカラーフィルタについて、図 3 を用いて詳しく説明する。

図 3 は、第 2 の実施形態の液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図 3 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図 3 (B) は、図 3 (A) に示す C-C' 線に沿う断面図である。

なお、図 3 において、第 1 の実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付している。

【 0 0 3 2 】

半透過反射層 6 1 は、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と同様に、上基板 3 に設けられている透明電極 7 と直交するように紙面垂直方向にストライプ状に延在して設けられ、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と同様のピッチで形成されている。そして、図 3 (B) に示すように、半透過反射層 6 1 を構成する金属膜のパターンの幅よりも、下基板 2 に設けられている透明電極 8 のパターンの幅の方が大きく形成されることにより、半透過反射層 6 1 を構成する金属膜と透明電極 8 とが平面的に重ならない帯状の領域が光透過領域 6 1 a とされ、金属膜が設けられている領域の全体が光反射領域 6 1 b とされている。

【 0 0 3 3 】

一方、カラーフィルタ 1 0 1 は、第 1 の実施形態と同様に、表示領域を構成する各画素に対応して設けられ、上基板 3 に設けられている透明電極 7 と直交するように赤色層 1 1 1 R と緑色層 1 1 1 G と青色層 1 1 1 B とが紙面垂直方向に延在し、赤色層 1 1 1 R、緑色層 1 1 1 G、青色層 1 1 1 B の順番に繰り返し配列

された色素層 1 1 1 を有するものである。

【 0 0 3 4 】

各色素層 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B は、図 3 に示すように、半透過反射層 6 1 の光透過領域 6 1 a と平面的に重なる領域の全体と、各色素層 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B をストライプ状に開口することにより、半透過反射層 6 1 の光反射領域 6 1 b と平面的に重なる領域の一部を除いた領域とに設けられている。このことにより、カラーフィルタ 1 0 1 には、各色素層 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B が設けられている色素層形成領域と、光反射領域 6 1 b と平面的に重なる領域の一部であり、各色素層 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B が設けられていない領域である色素層非形成領域 1 1 1 D、1 1 1 E、1 1 1 F とが存在している。また、この液晶表示装置においては、第 1 の実施形態と同様に、色素形成領域の面積、すなわち各色素層 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B の面積は、赤色層 1 1 1 R、青色層 1 1 1 B、緑色層 1 1 1 G の順で小さくなるように設けられている。

【 0 0 3 5 】

このような液晶表示装置も、第 1 の実施形態と同様に、半透過反射層 6 1 の光反射領域 6 1 b と平面的に重なる領域の一部に色素層非形成領域 1 1 1 D、1 1 1 E、1 1 1 F が形成されているので、反射モード時に液晶表示装置に入射した外光のうちの一部は、色素層非形成領域 1 1 1 D、1 1 1 E、1 1 1 F を透過することになり、反射モード時にカラーフィルタ 1 0 1 を 2 回透過することによって得られる光は、色素層非形成領域 1 1 1 D、1 1 1 E、1 1 1 F を透過する着色されない光と色素層 1 1 1 を透過する着色された光とを合わせた光となる。一方、透過モード時にバックライト 5 から入射して光透過領域 6 1 a を透過した光は、全て色素層 1 1 1 を透過することになり、透過モード時にカラーフィルタ 1 0 1 を 1 回透過することによって得られる光は、全て着色された光となる。このことにより、反射モード時にカラーフィルタを 2 回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタを 1 回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

【 0 0 3 6 】

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の

高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

しかも、本実施形態の液晶表示装置においても、前記色素層 1 1 1 は、赤色層 1 1 1 R と緑色層 1 1 1 G と青色層 1 1 1 B とからなり、各色素層 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B の面積は、赤色層 1 1 1 R、青色層 1 1 1 B、緑色層 1 1 1 G の順で小さくなるように設けられ、カラーフィルタ 1 0 1 の色特性を、各色素層 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B の面積を変化させて調整することにより、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0037】

また、このような液晶表示装置では、半透過反射層 6 1 が、半透過反射層 6 1 を構成する金属膜のパターンの幅よりも、下基板 2 に設けられている透明電極 8 のパターンの幅の方が大きく形成されることにより、帯状の光透過領域 6 1 a と光反射領域 6 1 b とが形成されたものであるもので、窓状に開口部を設けた半透過反射層と比較して、開口部の長さ方向のばらつきが無くなるため、製造上安定である。

【0038】

(第 3 の実施形態：液晶表示装置)

図 4 は、本発明の液晶表示装置の他の例を示した図であり、カラーフィルタが上基板の内面側に設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。また、図 5 は、図 4 に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタのみを示した図であり、図 5 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図 5 (B) は、図 5 (A) に示す B - B' 線に沿う断面図である。

なお、図 4 および図 5 において、第 1 の実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0039】

図 4 に示した液晶表示装置は、液晶パネル 1 0 0 と、この液晶パネル 1 0 0 の後面側（下基板 2 の外面側）に配設されたバックライト（照明装置）5 とを備え

て概略構成されている。

また、液晶パネル 1 0 0 は、第 1 の実施形態と同様に、対向配置された下基板 2 と上基板 3 とに挟まれた空間に、液晶層 4 が挟持されて概略構成されている。

【 0 0 4 0 】

下基板 2 の内面側には、半透過反射層 6 と、絶縁膜 2 3 とがこの順に積層され、絶縁膜 2 3 の上側には、ITO 等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極 8（ここではコモン電極）が図示横方向に延在し、透明電極 8 の上側には、透明電極 8 を覆うように配向膜 9 が設けられている。

また、下基板 2 の外面側には、第 1 の実施形態と同様に、1/4 波長板 1 8 と、下偏光板 1 4 と、反射偏光子 1 9 とが設けられている。

【 0 0 4 1 】

一方、上基板 3 の内面側には、カラーフィルタ 2 0 が積層され、カラーフィルタ 2 0 を構成する各色素層 2 1 R、2 1 G、2 1 B 間には、黒色樹脂材料などからなる遮光膜 4 2 が設けられている。また、カラーフィルタ 2 0 の下側には、カラーフィルタ 2 0 によって形成された凹凸を平坦化するための透明な平坦化膜 2 2 が積層されている。さらに、平坦化膜 2 2 下側には、ITO 等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極 7（ここではセグメント電極）が、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と直交する方向（紙面垂直方向）に延在し、透明電極 7 の下側には、透明電極 7 を覆うように配向膜 1 5 が設けられている。

また、上基板 3 の外面側には、第 1 の実施形態と同様に、前方散乱板 1 6 と、位相差板 1 7 と、上偏光板 1 3 とが、この順に上基板 3 上に積層されて設けられている。

【 0 0 4 2 】

また、バックライト 5 の下面側（液晶パネル 1 と反対側）には、第 1 の実施形態と同様に、反射板 5 1 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

次に、図 4 に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタとの平面的な重なり合いを説明する。図 4 に示した液晶表示装置においては、図 1 に示した第 1 の実施形態の液晶表示装置とカラーフィルタの配置されている位置が

異なっているが、半透過反射層とカラーフィルタとの平面的な重なり合いは、第 1 の実施形態と同様となっている。

半透過反射層 6 は、第 1 の実施形態と同様であり、図 5 に示すように、金属膜を窓状に開口することにより形成され、光透過領域 6 a と、光反射領域 6 b とを各画素毎に有している。

【0044】

一方、カラーフィルタ 20 は、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と直交するように赤色層 21 R と緑色層 21 G と青色層 21 B とが紙面垂直方向に延在し、赤色層 21 R、緑色層 21 G、青色層 21 B の順番に繰り返し配列された色素層 21 を有するものである。

【0045】

各色素層 21 R、21 G、21 B は、図 5 に示すように、半透過反射層 6 の光透過領域 6 a と平面的に重なる領域の全体と、各色素層 21 R、21 G、21 B を窓状に開口することにより、半透過反射層 6 の光反射領域 6 b と平面的に重なる領域の一部を除いた領域とに設けられている。このことにより、カラーフィルタ 20 には、色素層 21 が設けられている色素層形成領域と、光反射領域 6 b と平面的に重なる領域の一部であり、各色素層 21 R、21 G、21 B が設けられていない領域である色素層非形成領域 21 D、21 E、21 F とが存在している。また、この液晶表示装置においても、第 1 の実施形態と同様に、色素形成領域の面積、すなわち各色素層 21 R、21 G、21 B の面積は、赤色層 21 R、青色層 21 B、緑色層 21 G の順で小さくなるように設けられている。

【0046】

このような液晶表示装置においても、図 4 に示すように、反射モード時に上基板 3 側から外部に向かって出射される光は、各色素層 21 R、21 G、21 B を透過する光 30 a と色素層非形成領域 21 D、21 E、21 F を透過する光 30 b とがあり、各色素層 21 R、21 G、21 B を透過した光 30 a のみが着色され、色素層非形成領域 21 D、21 E、21 F を透過した光 30 b は着色されない。したがって、このような液晶表示装置においても、第 1 の実施形態と同様に、反射モード時に上基板 3 側から外部に向かって出射される光は、着色されない

光 3 0 b と着色された光 3 0 b とを合わせた光となる。

【 0 0 4 7 】

一方、透過モード時に上基板 3 側から外部に向かって出射される光も、第 1 の実施形態と同様に、カラーフィルタ 2 0 の色素層 2 1 を 1 回透過した着色された光 5 0 a となる。

【 0 0 4 8 】

このことにより、本実施形態の液晶表示装置においても、反射モード時にカラーフィルタ 2 0 を 2 回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタ 2 0 を 1 回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

しかも、図 5 に示した液晶表示装置においても、前記色素層 2 1 は、赤色層 2 1 R と緑色層 2 1 G と青色層 2 1 B とからなり、各色素層 2 1 R、2 1 G、2 1 B の面積は、赤色層 2 1 R、青色層 2 1 B、緑色層 2 1 G の順で小さくなるように設けられ、カラーフィルタ 2 0 の色特性を、各色素層 2 1 R、2 1 G、2 1 B の面積を変化させて調整することにより、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【 0 0 5 0 】

(第 4 の実施形態：液晶表示装置)

図 6 は、本発明の液晶表示装置の他の例を示した図であり、半透過反射層上に透明電極が直接設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。また、図 7 は、図 6 に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図 7 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図 7 (B) は、図 7 (A) に示す D-D' 線に沿う断面図である。

なお、図 6 および図 7 において、第 1 の実施形態と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 1 】

図 6 に示した液晶表示装置は、液晶パネル 2 0 0 と、この液晶パネル 2 0 0 の後面側（下基板 2 の外面側）に配設されたバックライト（照明装置）5 とを備えて概略構成されている。

また、液晶パネル 2 0 0 は、第 1 の実施形態と同様に、対向配置された下基板 2 と上基板 3 とに挟まれた空間に、液晶層 4 が挟持されて概略構成されている。

【 0 0 5 2 】

下基板 2 の内面側には、アルミニウム等の反射率の高い金属膜からなる半透過反射層 6 2 と、ITO 等の透明導電膜からなり、半透過反射層 6 2 上に直接設けられたストライプ状の透明電極 8（ここではセグメント電極）とが紙面垂直方向に延在し、透明電極 8 の上側には、透明電極 8 を覆うように配向膜 9 が設けられている。

また、下基板 2 の外面側には、第 1 の実施形態と同様に、1/4 波長板 1 8 と、下偏光板 1 4 と、反射偏光子 1 9 とが設けられている。

【 0 0 5 3 】

一方、上基板 3 の内面側には、カラーフィルタ 1 0 4 が積層され、カラーフィルタ 1 0 4 を構成する各色素層 1 1 4 R、1 1 4 G、1 1 4 B 間には、遮光膜 4 3 が設けられている。また、カラーフィルタ 1 0 4 の下側には、カラーフィルタ 1 0 4 によって形成された凹凸を平坦化するための透明な平坦化膜 3 2 が積層されている。さらに、平坦化膜 3 2 下側には、ITO 等の透明導電膜からなるストライプ状の透明電極 7（ここではコモン電極）が、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と直交する方向（図示横方向）に延在し、透明電極 7 の下側には、透明電極 7 を覆うように配向膜 1 5 が設けられている。

また、上基板 3 の外面側には、第 1 の実施形態と同様に、前方散乱板 1 6 と、位相差板 1 7 と、上偏光板 1 3 とが、この順に上基板 3 上に積層されて設けられている。

【 0 0 5 4 】

また、バックライト 5 の下面側（液晶パネル 1 と反対側）には、第 1 の実施形態と同様に、反射板 5 1 が設けられている。

【 0 0 5 5 】

次に、図 6 に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタとの平面的な重なり合いを説明する。

半透過反射層 6 2 は、第 2 の実施形態と同様に、下基板 2 に設けられている透明電極 8 と同様のピッチで形成され、図 7 (B) に示すように、半透過反射層 6 2 を構成する金属膜のパターンの幅よりも、下基板 2 に設けられている透明電極 8 のパターンの幅の方が大きく形成されることにより、半透過反射層 6 2 を構成する金属膜と透明電極 8 とが平面的に重ならない帯状の領域が光透過領域 6 2 a とされ、金属膜が設けられている領域の全体が光反射領域 6 2 b とされている。

【 0 0 5 6 】

一方、カラーフィルタ 1 0 4 は、第 1 の実施形態と同様に、表示領域を構成する各画素に対応して設けられ、上基板 3 に設けられている透明電極 7 と直交するように赤色層 1 1 4 R と緑色層 1 1 4 G と青色層 1 1 4 B とが紙面垂直方向に延在し、赤色層 1 1 4 R、緑色層 1 1 4 G、青色層 1 1 4 B の順番に繰り返し配列された色素層 1 1 4 を有するものである。

【 0 0 5 7 】

緑色層 1 1 4 G は、図 7 に示すように、半透過反射層 6 2 の光透過領域 6 2 a と平面的に重なる領域の全体と、緑色層 1 1 4 G をストライプ状に開口することにより、半透過反射層 6 2 の光反射領域 6 2 b と平面的に重なる領域の一部を除いた領域とに設けられている。このことにより、カラーフィルタ 1 0 4 には、各色素層 1 1 4 R、1 1 4 G、1 1 4 B が設けられている色素層形成領域と、光反射領域 6 2 b と平面的に重なる領域の一部であり、緑色層 1 1 4 G が設けられていない領域である色素層非形成領域 1 1 4 E とが存在している。また、この液晶表示装置においては、色素形成領域の面積、すなわち各色素層 1 1 4 R、1 1 4 G、1 1 4 B の面積は、赤色層 1 1 4 R および青色層 1 1 4 B より、緑色層 1 1 4 G の方が小さくなるように設けられている。

【 0 0 5 8 】

このような液晶表示装置においても、図 6 に示すように、反射モード時に上基板 3 側から外部に向かって出射される光は、各色素層 1 1 4 R、1 1 4 G、1 1 4 B を透過する光 3 0 a と色素層非形成領域 1 1 4 E を透過する光 3 0 b とがあり、各色素層 1 1 4 R、1 1 4 G、1 1 4 B を透過した光 3 0 a のみが着色され、色素層非形成領域 1 1 4 E を透過した光 3 0 b は着色されない。したがって、このような液晶表示装置においても、第 1 の実施形態と同様に、反射モード時に上基板 3 側から外部に向かって出射される光は、着色されない光 3 0 b と着色された光 3 0 b とを合わせた光となる。

【 0 0 5 9 】

一方、透過モード時に上基板 3 側から外部に向かって出射される光も、第 1 の実施形態と同様に、カラーフィルタ 1 0 4 の色素層 1 1 4 を 1 回透過した着色された光 5 0 a となる。

【 0 0 6 0 】

このことにより、本実施形態の液晶表示装置においても、反射モード時にカラーフィルタ 1 0 4 を 2 回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタ 1 0 4 を 1 回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態の液晶表示装置においては、前記色素層 1 1 4 は、赤色層 1 1 4 R と緑色層 1 1 4 G と青色層 1 1 4 B とからなり、各色素層 1 1 4 R、1 1 4 G、1 1 4 B の面積は、赤色層 1 1 4 R および青色層 1 1 4 B より、緑色層 1 1 4 G の方が小さくなるように設けられ、カラーフィルタ 1 0 4 の色特性を、緑色層 1 1 4 G の面積を変化させて調整することにより、より一層、色再現性を向上させることができ、より優れた表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【 0 0 6 2 】

さらに、最も視感度に効く色である緑色の発色に寄与する緑色層 1 1 4 G にのみ、色素層非形成領域 1 1 4 E が存在するものとしたので、優れた発色が得られるとともに、色素層非形成領域 1 1 4 E を設けることによる反射率の低下を少なくすることができる。

【0063】

さらに、本実施形態の液晶表示装置においては、金属膜からなる半透過反射層 6 2 上に透明導電膜からなる透明電極 8 が直接設けられているので、透明電極 8 の抵抗値を低くすることができ、表示ムラを少なくすることができる。

【0064】

なお、本発明の液晶表示装置は、上述した実施形態に示した例に限定されるものではなく、例えば、半透過反射層がアルミニウムからなるものであり、色素層が青色層を含み、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けたものとしてもよい。

このような液晶表示装置では、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して青色層が小さくなるように設けられているので、半透過反射層がアルミニウムからなるものであることにより、半透過反射層によって反射した光が青色に着色されても、カラーフィルタを 2 回透過することによって補正することができる。したがって、色再現性に優れ、高い表示品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0065】

また、半透過反射層が銀からなるものであり、前記色素層が赤色層と青色層とを含み、前記色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられているとともに青色層が大きくなるように設けたものとしてもよい。

このような液晶表示装置では、色素層形成領域の面積が、他の色素層と比較して赤色層が小さくなるように設けられているとともに青色層が大きくなるように設けられているので、半透過反射層が銀からなるものであることにより、半透過反射層によって反射した光が黄色に着色されても、カラーフィルタを 2 回透過することによって補正することができる。したがって、色再現性に優れ、高い表示

品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0066】

また、本発明の液晶表示装置において、平坦化膜は、上述した実施形態に示した例のように、カラーフィルタ上を覆うように形成してもよいが、カラーフィルタによって形成された凹凸を平坦化することができればよく、例えば、カラーフィルタの色素層非形成領域にのみ形成してもよい。平坦化膜をカラーフィルタの色素層非形成領域にのみ形成したものでは、平坦化膜の上にオーバーコート層を設ける場合に、平坦化膜を形成せずにオーバーコート層を設ける場合と比較してオーバーコート層の厚さを薄くすることができる。また、例えば、平坦化膜を形成せずにオーバーコート層を形成し、カラーフィルタによって形成された凹凸をオーバーコート層によって平坦化するようにし、オーバーコート層が平坦化膜を兼ねる構成としてもよい。

【0067】

また、上述した実施形態に示した例のように、平坦化膜を形成することにより、色素層非形成領域に平坦化膜を埋め込んで平坦化してもよいが、平坦化膜と個別に透明層を形成して色素層非形成領域を埋めたのち、前記透明層上および色素層形成領域上に平坦化膜を形成して平坦化してもよい。

【0068】

また、本発明が適用できる液晶表示装置の形態としては、上述した実施形態に示した例のように、パッシブマトリクス方式の液晶表示装置が挙げられるが、本発明は、その他、薄膜ダイオード (Thin Film Diode, TFD) や、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor, TFT) 等をスイッチング素子に用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能である。

【0069】

(電子機器)

次に、上記の実施形態の液晶表示装置を備えた電子機器の例について説明する。

図8は、携帯電話の一例を示した斜視図である。

図8において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記の液

晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【 0 0 7 0 】

図 9 は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。

図 9 において、符号 1 1 0 0 は時計本体を示し、符号 1 1 0 1 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

図 1 0 において、符号 1 2 0 0 は情報処理装置、符号 1 2 0 2 はキーボードなどの入力部、符号 1 2 0 4 は情報処理装置本体、符号 1 2 0 6 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【 0 0 7 2 】

図 8 ～図 1 0 に示した電子機器は、上記の実施形態の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えているので、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【 0 0 7 3 】

【実施例】

以下、実施例を示して本発明の効果を明らかにするが、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。また、全ての試験例の反射膜は銀合金であり、黄色に色付いている。

【 0 0 7 4 】

「試験例 1」

図 3 に示した第 2 の実施形態の液晶表示装置を作製し、光透過領域と光反射領域の面積比を 1 7 : 1 9 とし、更に各色素層 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B が設けられていない領域である色素層非形成領域 1 1 1 D、1 1 1 E、1 1 1 F の面積の比を、赤色層 1 1 1 D : 緑色層 1 1 1 E : 青色層 1 1 1 F = 4 : 1 4 : 6 とした。

【 0 0 7 5 】

「試験例 2」

図 1 1 に示すように、光透過領域と光反射領域の面積比を 1 7 : 1 9 とし、更にカラーフィルタ 1 0 2 における各色素層 1 1 2 R、1 1 2 G、1 1 2 B が設けられていない領域である色素層非形成領域 1 1 2 D、1 1 2 E、1 1 2 F の面積の比を、赤色層 1 1 2 D : 緑色層 1 1 2 E : 青色層 1 1 2 F = 1 : 1 : 1 としたこと以外は、図 3 に示した第 2 の実施形態の液晶表示装置と同様にして、液晶表示装置を作製した。

【0 0 7 6】

「試験例 3」

図 1 2 に示すように、光透過領域と光反射領域の面積比を 1 1 : 2 5 とし、更にカラーフィルタ 1 0 3 の各色素層 1 1 3 R、1 1 3 G、1 1 3 B に色素層非形成領域が設けられていないことと、反射モード時の表示を重視してカラーフィルタの色特性を最適化した（色純度を下げた）こと以外は、図 3 に示した第 2 の実施形態の液晶表示装置と同様にして、液晶表示装置を作製した。

【0 0 7 7】

なお、上記の試験例 1 ～試験例 3 において、試験例 1 は、本発明の実施例であり、試験例 2 および試験例 3 は、比較例である。

【0 0 7 8】

このようにして作製した試験例 1 ～試験例 3 の液晶表示装置について、反射モード時に得られる光と、透過モード時に得られる光とを測定した。

その結果を表 1、図 1 3 ～図 1 6 に示す。

図 1 3 は、試験例 1 の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図 1 3 (A) は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図 1 3 (B) は、透過モード時に得られる光の色度図である。また、図 1 4 は、試験例 2 の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図 1 4 (A) は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図 1 4 (B) は、透過モード時に得られる光の色度図である。また、図 1 5 は、試験例 3 の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図 1 5 (A) は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図 1 5 (B) は、透過モード時に得られる光の

色度図である。

【0079】

【表1】

モード	反射モード時		透過モード時	
	白表示反射率	色域面積	白表示反射率	色域面積
試験例 1	26.3%	1.73×10^{-2}	2.3%	1.50×10^{-2}
試験例 2	26.2%	1.55×10^{-2}	2.3%	1.50×10^{-2}
試験例 3	34.1%	1.35×10^{-2}	2.1%	0.50×10^{-2}

ここで、「色域面積」とは、CIE色度図上において、赤、緑、青の各表示色

の x, y 座標の 3 点を結んで出来る三角形の面積のことを言う。

【 0 0 8 0 】

比較例である試験例 3 の液晶表示装置は、表 1、図 1 5 および図 1 6 に示すように、反射モード時に得られる光も透過モード時に得られる光も色域面積が狭くなっている。

また、比較例である試験例 2 の液晶表示装置は、表 1、図 1 5 および図 1 4 に示すように、試験例 3 の液晶表示装置と比較して、反射モード時に得られる光も透過モード時に得られる光も色域面積が広がっている。しかも、十分な白表示反射率を有している。しかし、反射モード時に得られる光は、赤色表示が紫色になっている。

【 0 0 8 1 】

これに対し、本発明の実施例である試験例 1 の液晶表示装置は、表 1、図 1 3 および図 1 4 に示すように、試験例 3 の液晶表示装置と比較して、反射モード時に得られる光も透過モード時に得られる光も色域面積が広く、十分な白表示反射率を有している。

さらに、試験例 2 の液晶表示装置と比較しても、反射モード時に得られる光の色域面積が広がっている。しかも、試験例 2 の液晶表示装置のように、反射モード時に得られる光において、赤色表示および青表示の色純度が増している。

よって、本発明の実施例である試験例 1 の液晶表示装置では、反射モード時に得られる光と、透過モード時に得られる光との色の濃淡差が少なく、色再現性に優れ、十分な白表示反射率を有することが確認できた。

このことにより、本発明の実施例である試験例 1 の液晶表示装置では、比較例である試験例 2 および試験例 3 の液晶表示装置と比較して、反射モード時にも透過モード時にも発色がよく、視認性の高い表示ができることが明らかとなった。

【 0 0 8 2 】

「試験例 4」

図 6 および図 7 に示した第 4 の実施形態の液晶表示装置を作製し、光透過領域と光反射領域の面積比を 1 7 : 1 9 とし、更に緑色層 1 1 4 G が設けられている領域と緑色層 1 1 4 G が設けられていない領域である色素層非形成領域 1 1 1 E

の面積の比を 7 : 1 とし、カラーフィルタとして、図 1 7 に示す分光特性を持つカラーフィルタを用いた。すなわち、試験例 1 の液晶表示装置に対し、緑と赤のカラーフィルタの色純度を増し、代わりに青のカラーフィルタの色純度を落として透過率を上げた。

なお、上記の試験例 4 は、本発明の実施例である。

【 0 0 8 3 】

このようにして作製した試験例 4 の液晶表示装置について、上記の試験例 1 の液晶表示装置と同様にして、反射モード時に得られる光と、透過モード時に得られる光とを測定した。

その結果を表 2 および図 1 6 に示す。

図 1 6 は、試験例 4 の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図 1 6 (A) は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図 1 6 (B) は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【 0 0 8 4 】

【表 2】

モード	反射モード時		透過モード時	
	白表示反射率	色域面積	白表示反射率	色域面積
試験例 4	26.0%	2.62×10^{-2}	2.2%	2.65×10^{-2}

【0085】

表 2 および図 16 に示すように、試験例 4 の液晶表示装置では、試験例 1 の液晶表示装置と比較して、白表示反射率、透過率はあまり変わらなかったものの、

緑の色純度が増して、反射モード時に得られる光も透過モード時に得られる光も色域面積がかなり改善された。

このことにより、最も視感度に効く色である緑色の発色に寄与する緑色層 1 1 4 G にのみ、色素層非形成領域 1 1 4 E を設けることにより、優れた発色が得られるとともに、色素層非形成領域 1 1 4 E を設けることによる白表示反射率の低下を少なくすることができる。

また、青のカラーフィルタの色純度を落として透過率を上げたこと、緑色層 1 4 G にのみ色素層非形成領域 1 1 4 E を設けたことにより、反射モードでの反射層が銀であることによる黄色付きも改善された。

【0086】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、光透過領域と平面的に重なる領域の全体と、光反射領域と平面的に重なる領域の一部を除く領域とに各色素層が形成されたものであり、各色素層が形成された色素層形成領域と、前記光反射領域と平面的に重なる領域の一部に色素層非形成領域とがあるので、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光は、色素層非形成領域を透過する着色されない光と色素層形成領域を透過する着色された光とを合わせた光となる。一方、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光は、全て着色された光となる。このことにより、反射モード時にカラーフィルタを2回透過することによって得られる光と、透過モード時にカラーフィルタを1回透過することによって得られる光との色の濃淡差を少なくすることができる。

その結果、反射モード時にも透過モード時にも同様に、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0087】

しかも、本発明の液晶表示装置では、前記色素層形成領域の面積が、各色素層のうち少なくとも1つの色の色素層と、他の色の色素層とで異なるように形成されているので、カラーフィルタの色特性を、色素層形成領域の面積を変化させることにより調整することができ、色再現性を向上させることができ、優れた表示

品質を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0088】

また、本発明の液晶表示装置においては、色素層形成領域と色素層が設けられていない領域との段差を平坦化する透明膜が設けられているものとする事で、色素層形成領域と色素層が設けられていない領域との段差に起因する悪影響が発生しないものとする事ができ、液晶表示装置の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の一例を示した図であり、カラーフィルタが下基板の内面側に設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。

【図2】 図1に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと遮光膜のみを示した図であり、図2（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図2（B）は、図2（A）に示すA-A'線に沿う断面図である。

【図3】 第2の実施形態の液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図3（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図3（B）は、図3（A）に示すC-C'線に沿う断面図である。

【図4】 本発明の液晶表示装置の他の例を示した図であり、カラーフィルタが上基板の内面側に設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。

【図5】 図4に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタのみを示した図であり、図5（A）は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図5（B）は、図5（A）に示すB-B'線に沿う断面図である。

【図6】 本発明の液晶表示装置の他の例を示した図であり、半透過反射層上に透明電極が直接設けられているパッシブマトリクス方式の半透過反射型カラー液晶表示装置の一例を示した部分断面図である。

【図 7】 図 6 に示した液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図 7 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図 7 (B) は、図 7 (A) に示す D-D' 線に沿う断面図である。

【図 8】 携帯電話の一例を示した斜視図である。

【図 9】 腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。

【図 10】 ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。

【図 11】 試験例 2 の液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図 11 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図 11 (B) は、図 11 (A) の断面図である。

【図 12】 試験例 3 の液晶表示装置における半透過反射層とカラーフィルタと下基板の透明電極のみを示した図であり、図 12 (A) は、半透過反射層とカラーフィルタとの重なり合いを説明するための平面図であり、図 12 (B) は、図 12 (A) の断面図である。

【図 13】 試験例 1 の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図 13 (A) は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図 13 (B) は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【図 14】 試験例 2 の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図 14 (A) は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図 14 (B) は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【図 15】 試験例 3 の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図 15 (A) は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図 15 (B) は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【図 16】 試験例 4 の液晶表示装置から出射される光を測定した結果を示した図であり、図 16 (A) は、反射モード時に得られる光の色度図であり、図 16 (B) は、透過モード時に得られる光の色度図である。

【図 17】 試験例 4 の液晶表示装置に用いたカラーフィルタの分光特性を

示した図であり、カラーフィルタの透過率と波長との関係を示したグラフである。

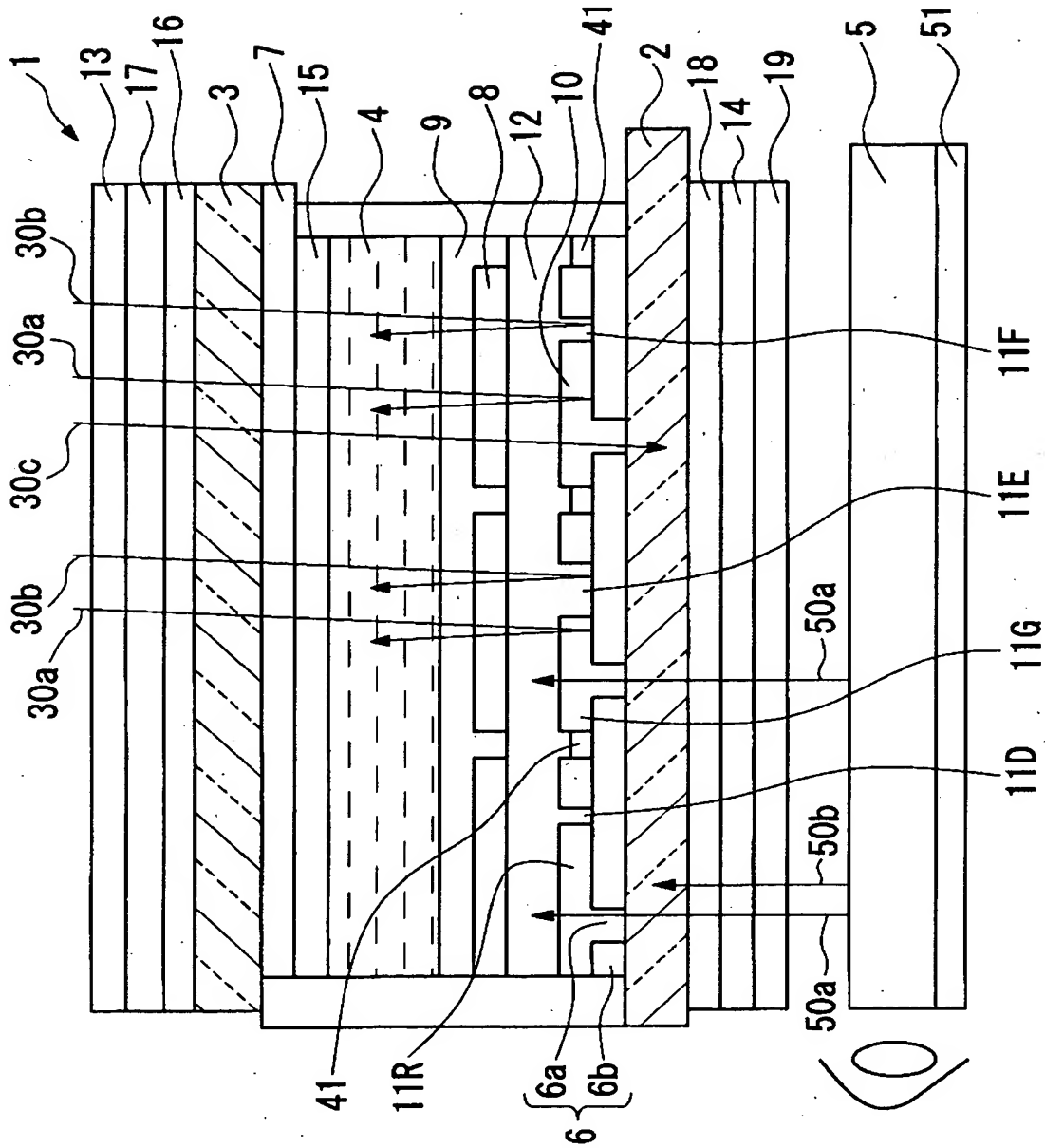
【符号の説明】

- 1、100、200 液晶パネル
- 2 下基板
- 3 上基板
- 4 液晶層
- 5 バックライト（照明装置）
- 6、61、62 半透過反射層
- 6a、61a、62a 光透過領域
- 6b、61b、62b 光反射領域
- 7、8 透明電極
- 9、15 配向膜
- 10、20、101、104 カラーフィルタ
- 11、21、114 色素層
- 11B、21B、111B、114B 青色層
- 11D、11E、11F、21D、21E、21F、111D、111E、111F、114E 色素層非形成領域
- 11G、21G、111G、114G 緑色層
- 11R、21R、111R、114R 赤色層
- 12、22、32 平坦化膜
- 13 上偏光板
- 14 下偏光板
- 16 前方散乱板
- 17 位相差板
- 18 $1/4$ 波長板
- 19 反射偏光子
- 23 絶縁膜
- 41、42、43 遮光膜

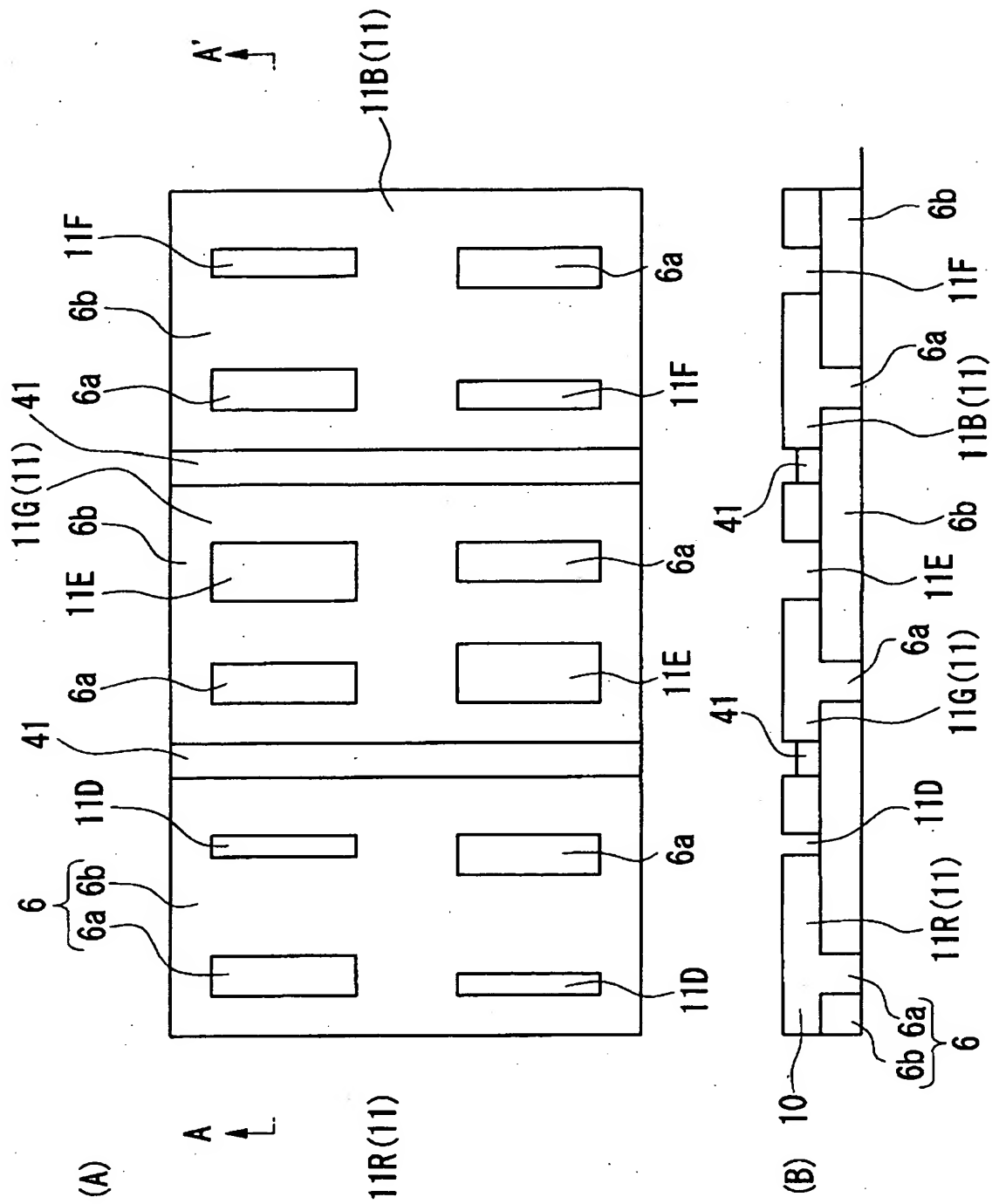
5 1 反 射 板

【書類名】 図面

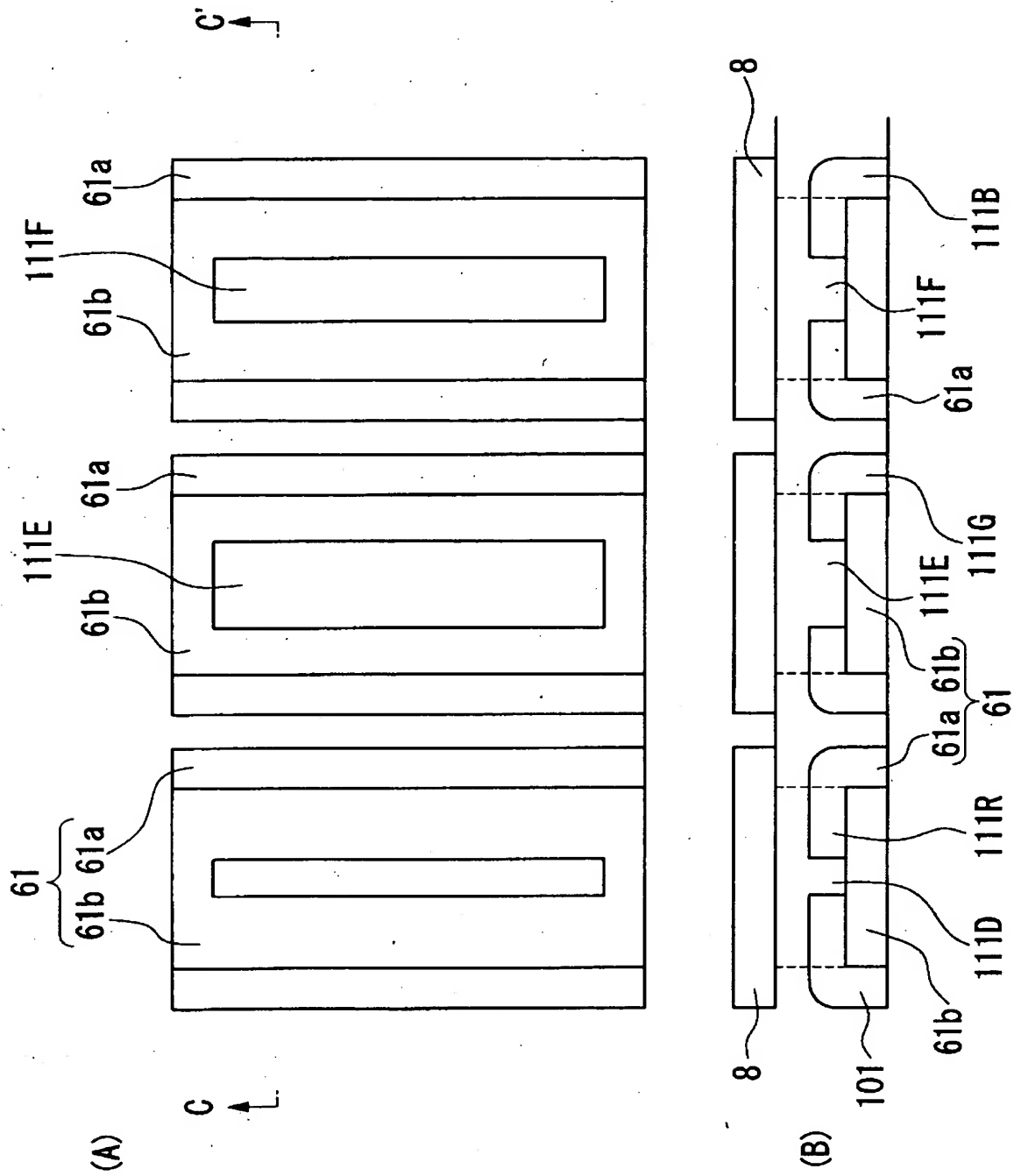
【図 1】



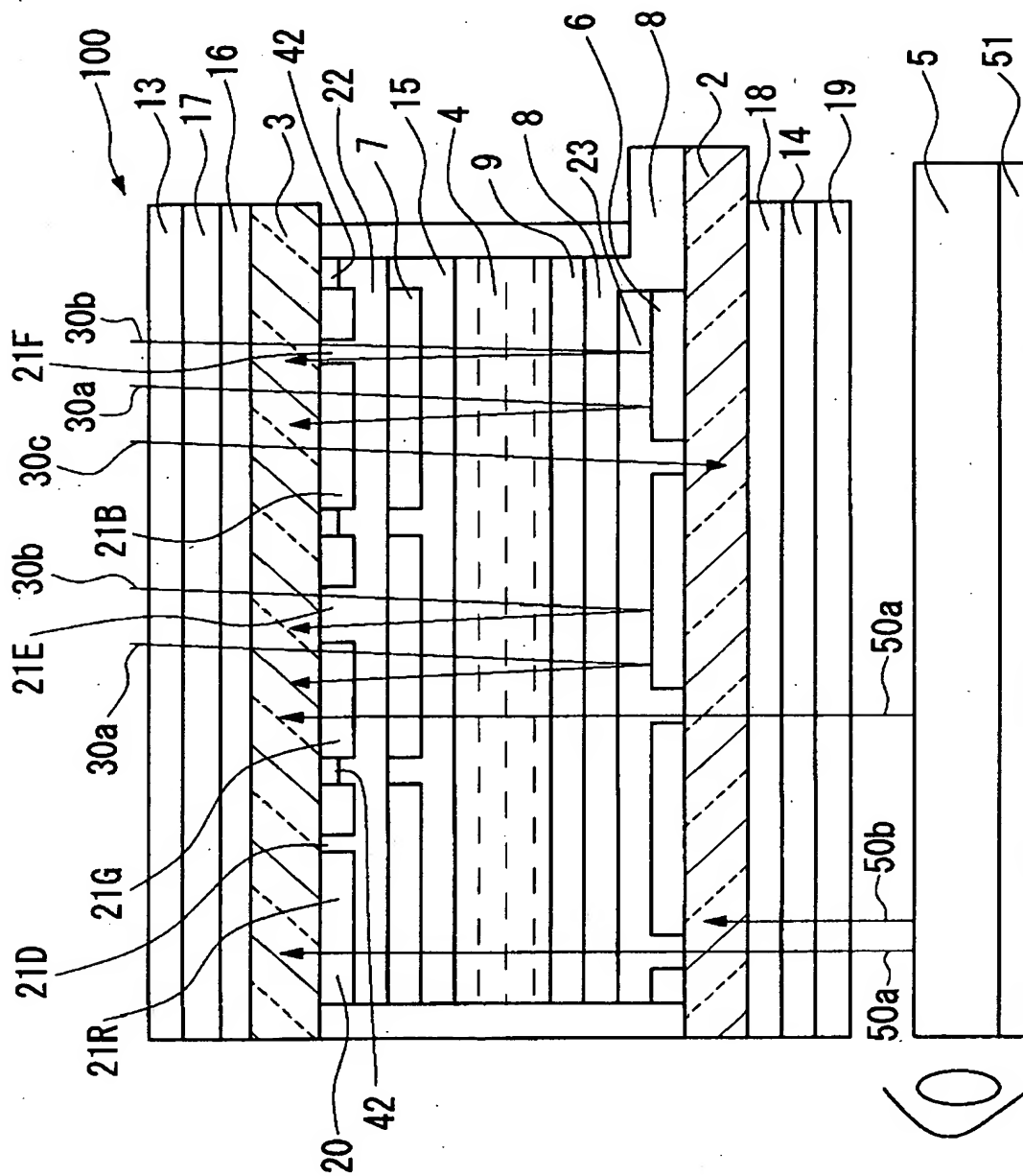
【図 2】



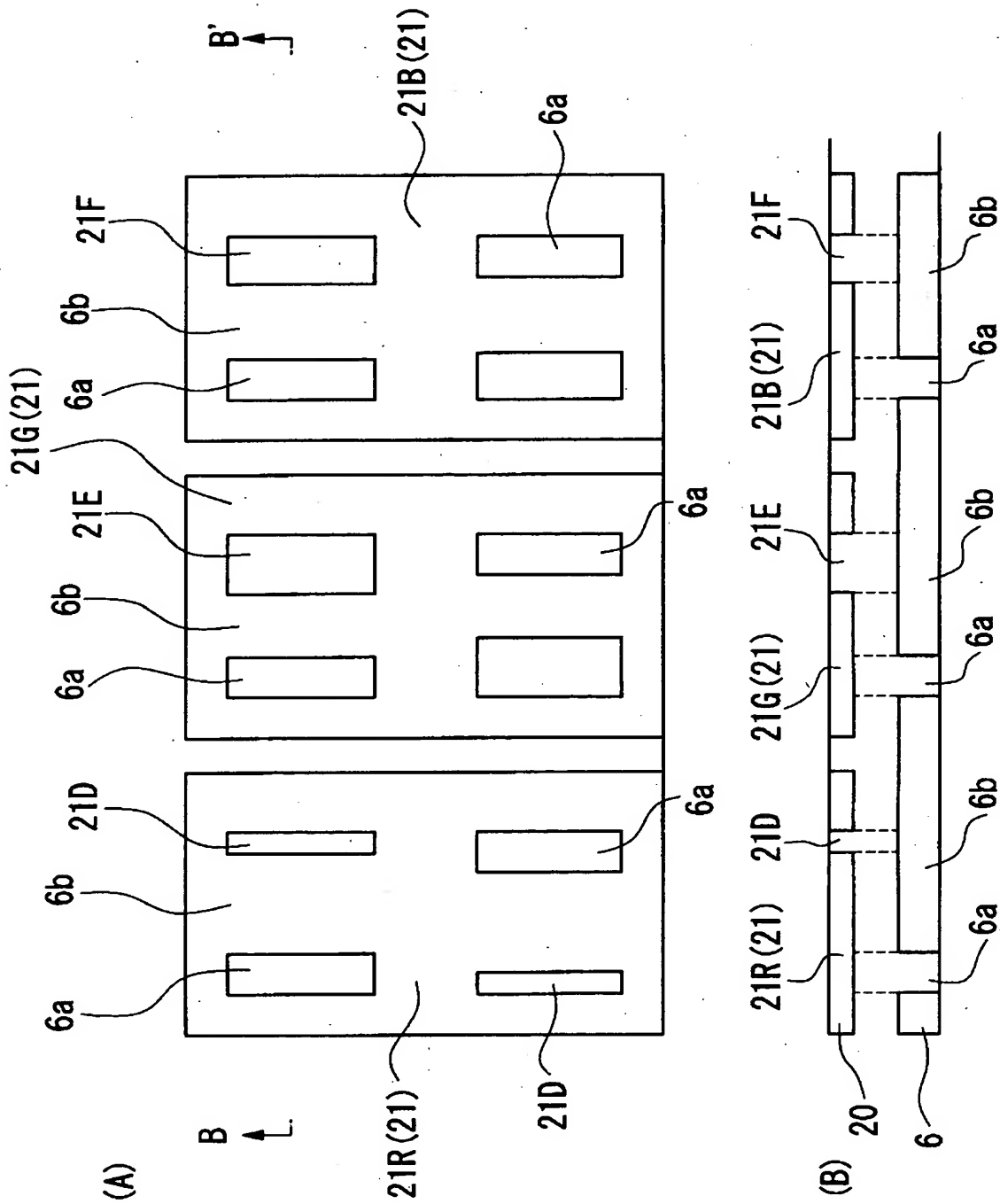
【図 3】



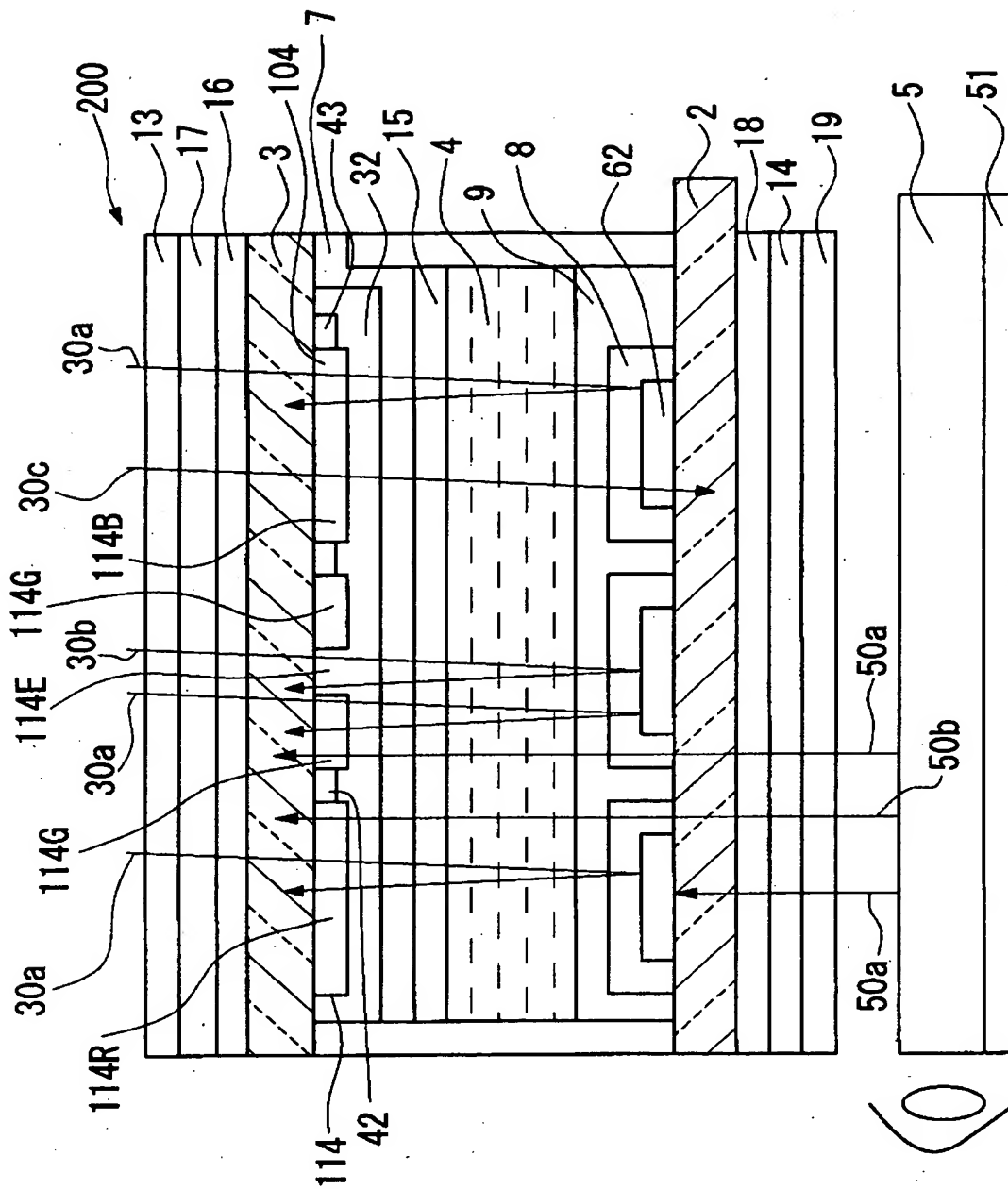
【図4】



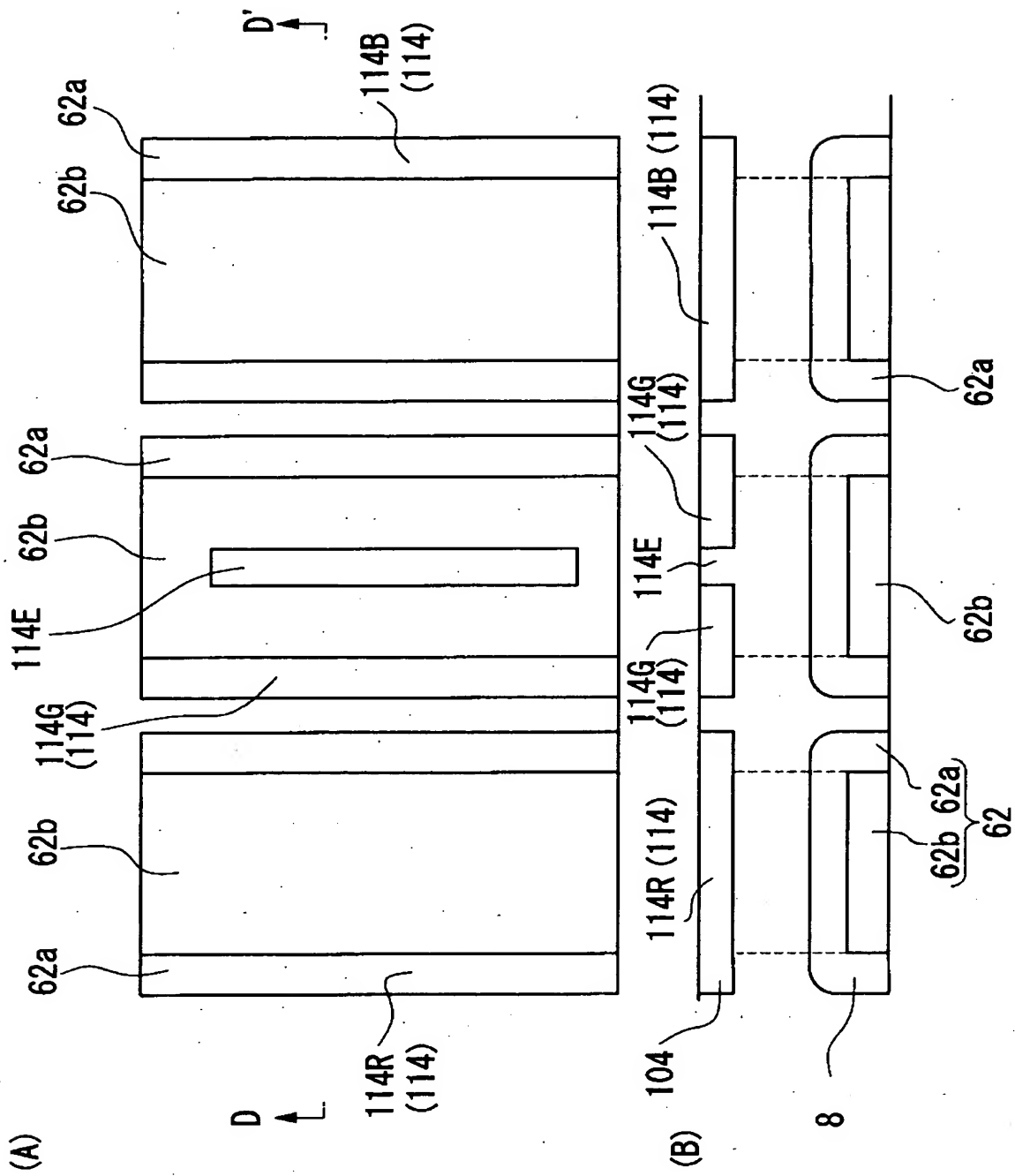
【図 5】



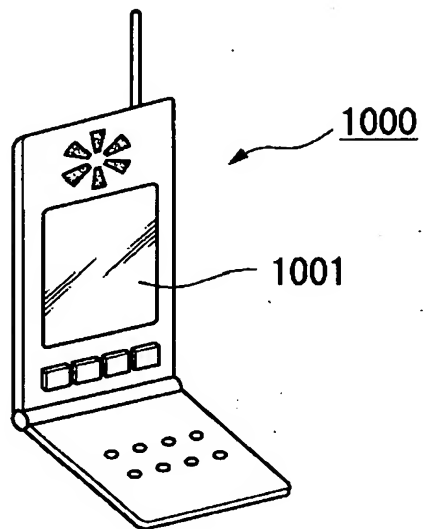
【図 6】



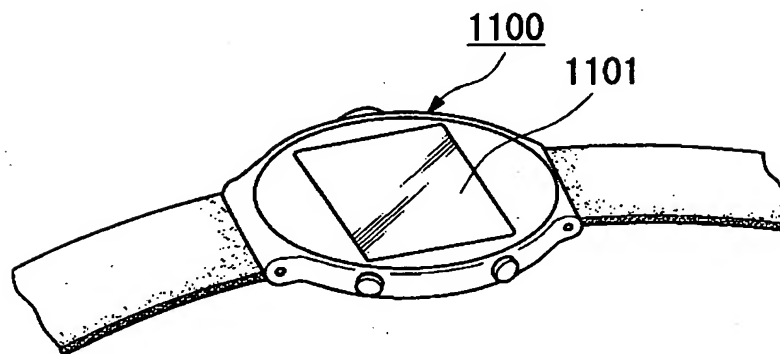
【図 7】



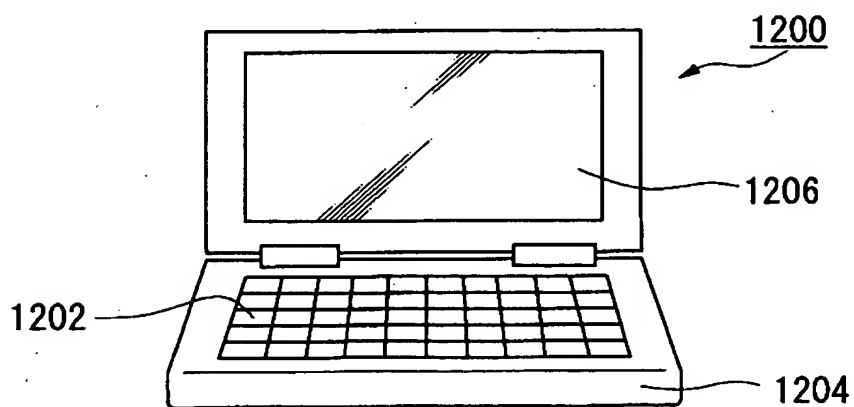
【図 8】



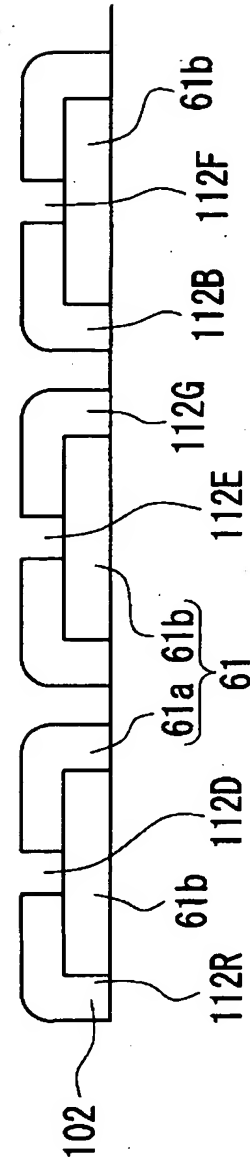
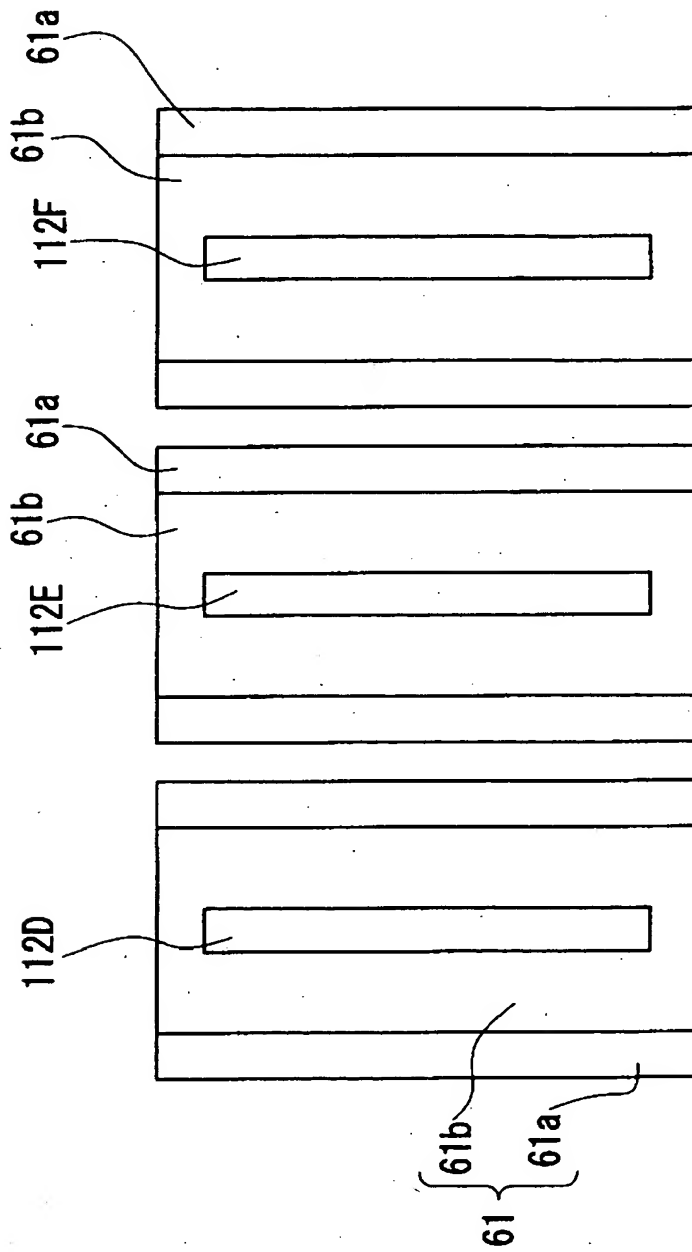
【図 9】



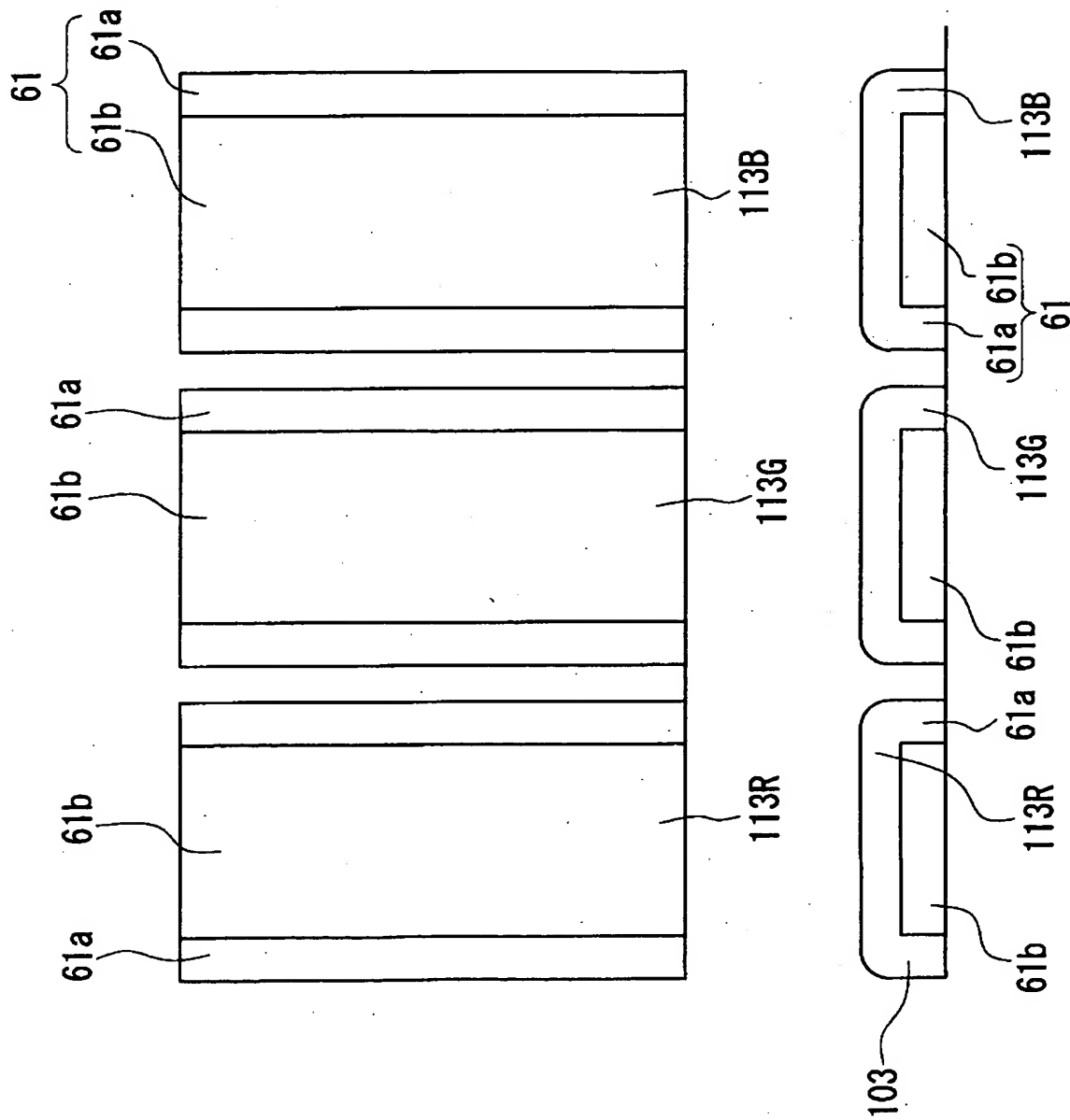
【図 10】



【図 11】

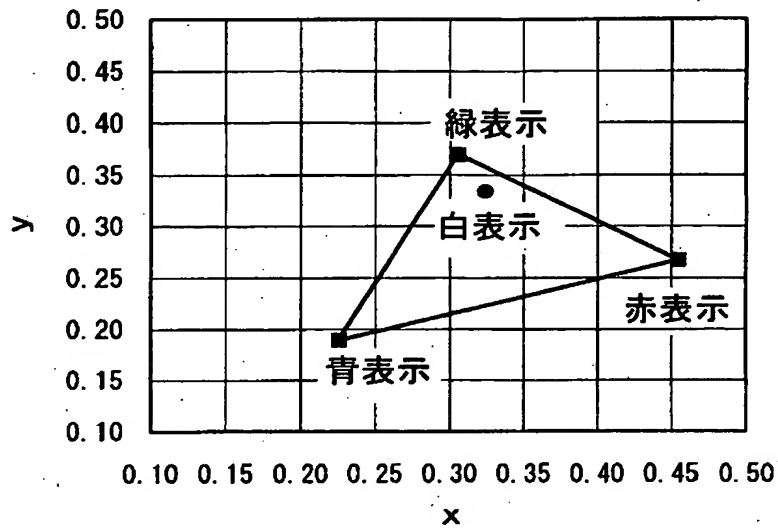


【図12】

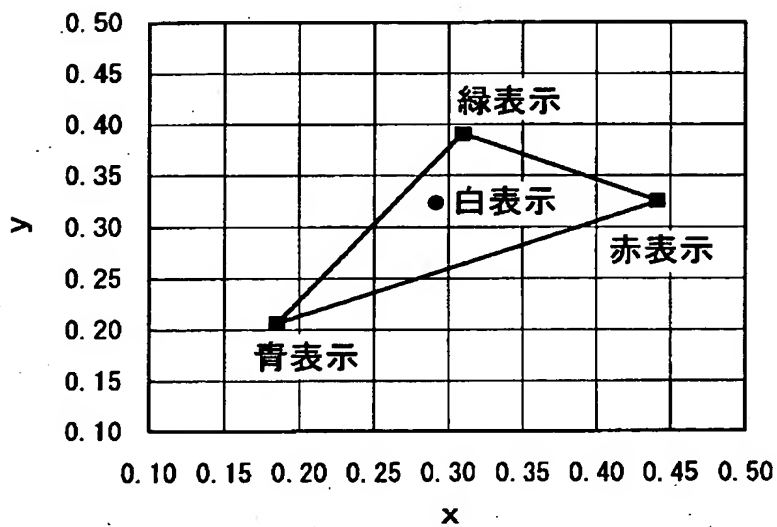


【図 13】

(A)

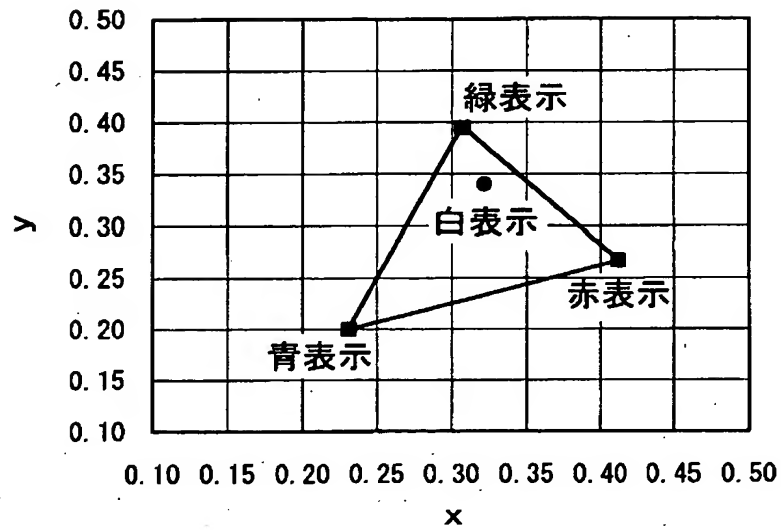


(B)

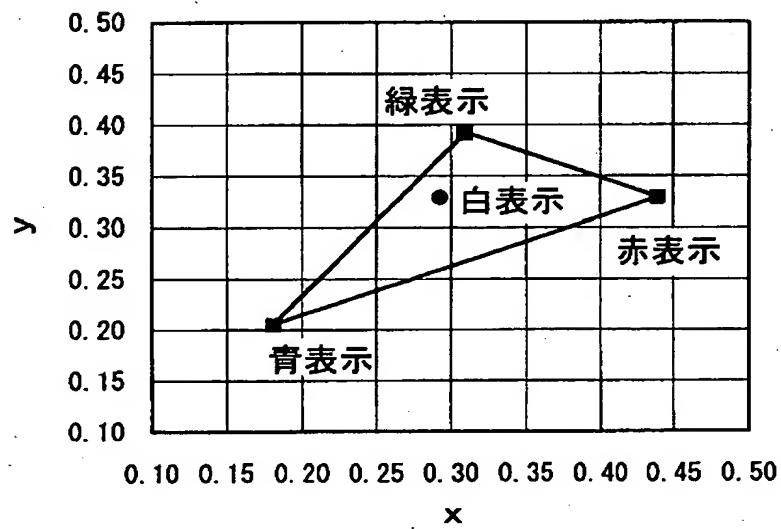


【図 14】

(A)

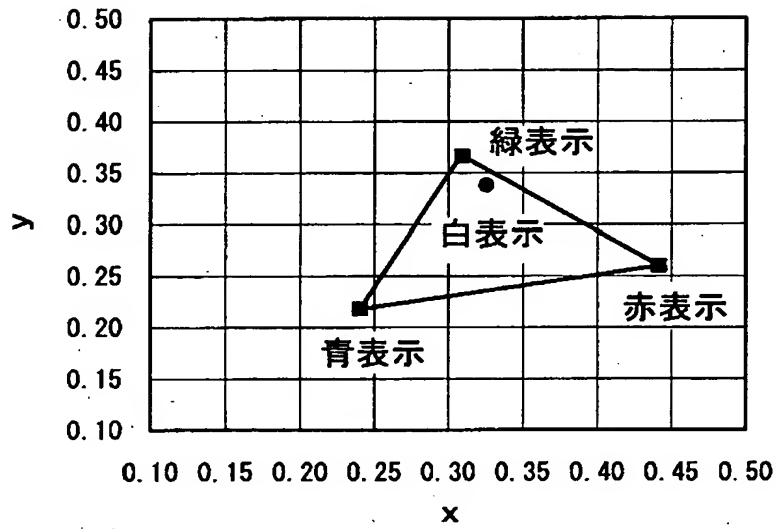


(B)

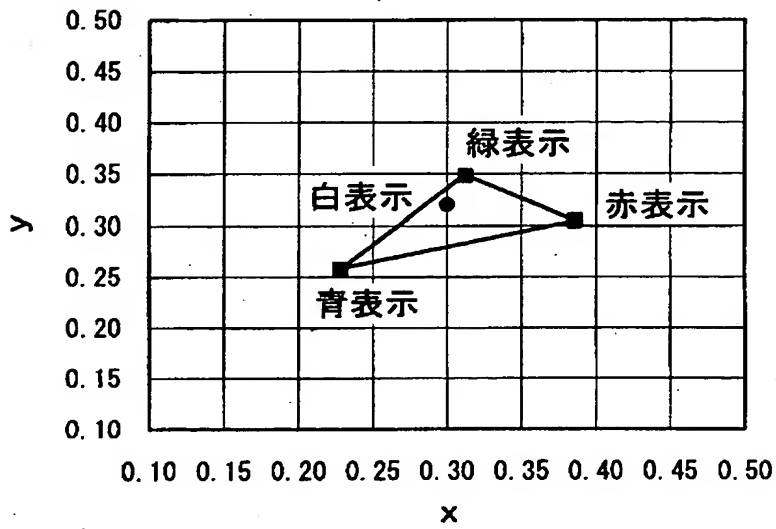


【図15】

(A)

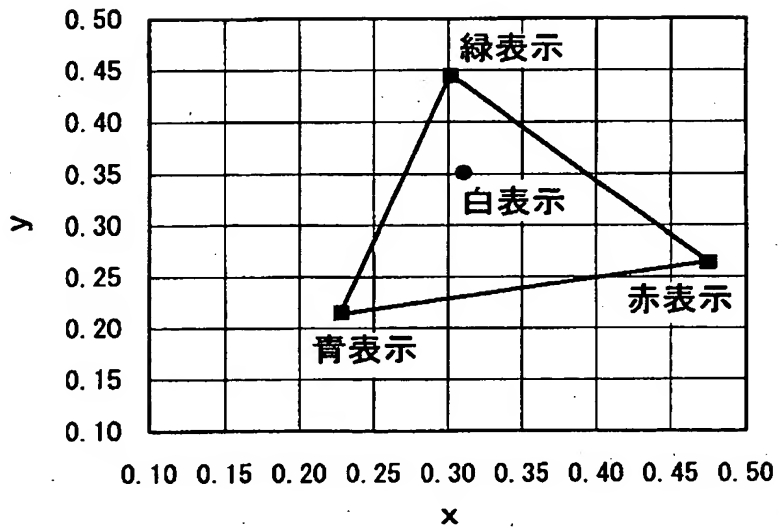


(B)

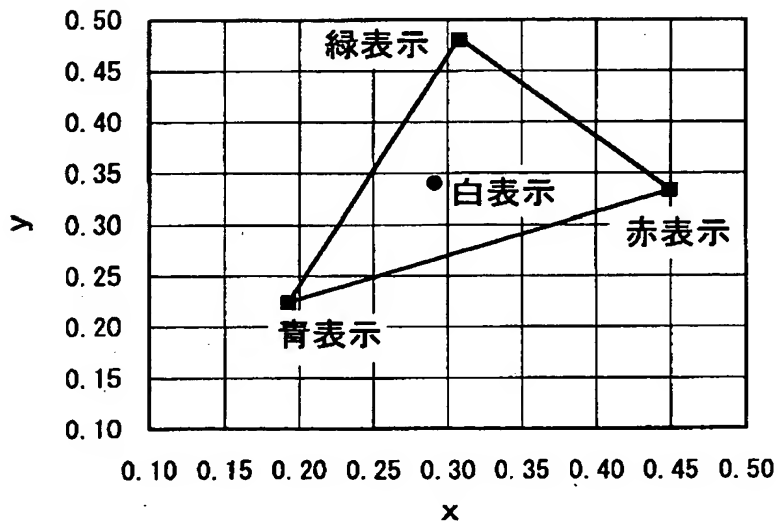


【図 16】

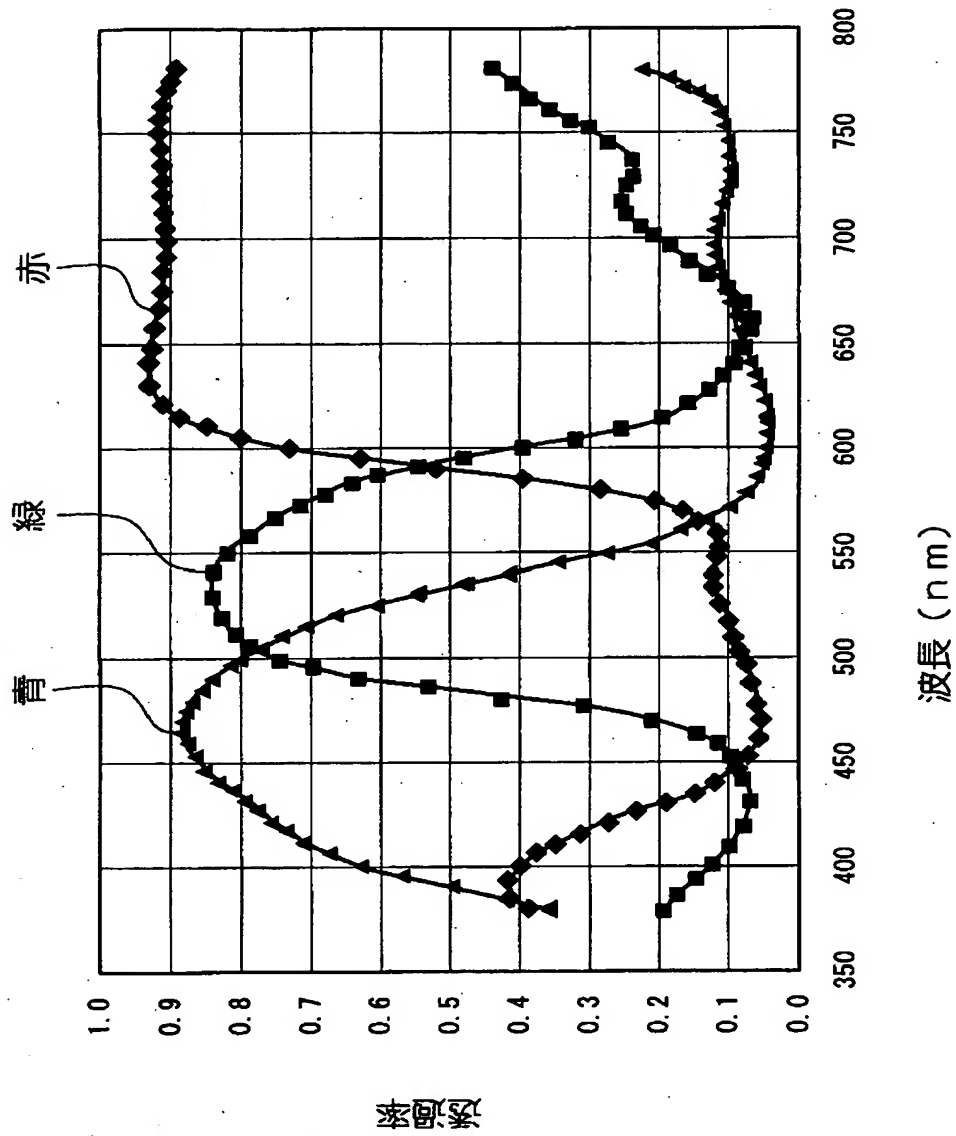
(A)



(B)



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射モード時にも透過モード時にも、発色がよく、視認性の高い表示ができるカラーの半透過反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶層 4 と、半透過反射層 6 と、カラーフィルタ 1 0 と、照明装置とを有し、透過モードと反射モードとの切替により表示を行う半透過反射型の液晶表示装置であって、光透過領域 6 a と平面的に重なる領域の全体と、光反射領域 6 b と平面的に重なる領域の一部を除く領域とに各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B が形成され、各色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B が形成された色素層形成領域の面積が、異なる色の複数色素層 1 1 R、1 1 G、1 1 B のうち少なくとも 1 つの色の色素層と他の色の色素層とで異なるように形成されているものとする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社